

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 07-057276

(43) Date of publication of application : 03.03.1995

(51) Int.Cl. G11B 7/085  
G11B 7/095

(21) Application number : 05-197295 (71) Applicant : ALPINE ELECTRON INC

(22) Date of filing : 09.08.1993 (72) Inventor : YOKOTA HACHIRO

## (54) METHOD OF AUTOMATICALLY ADJUSTING PICKUP SERVO SYSTEM

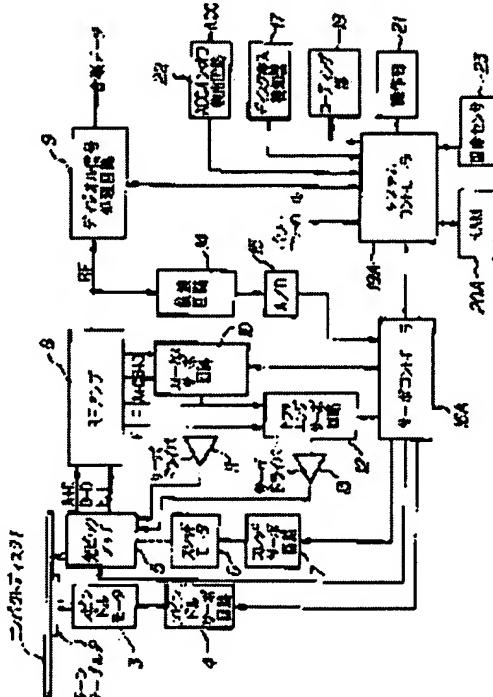
### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To adjust it optimally without waiting until starting a performance for a long time.

**CONSTITUTION:** When a compact disk 1 is loaded on a set, by a servo controller 16A, a servo is started while automatically adjusting a pickup servo system constituting of a focus servo circuit 10 and a tracking servo circuit 12. By a system controller 19A, after an adjustment coefficient after being automatically adjusted is stored in a RAM 20A, the performance is started.

When an ACC is turned off while playing, by the system controller 19A, the performance is interrupted, and power sources of respective parts of the system are interrupted. When the ACC is turned on again, by the system controller 19A, after the power sources of

respective parts of the system are started, the adjustment coefficient registered beforehand in the RAM 20A is sent to the servo controller 16A, and the adjustment coefficient is set to the pickup servo system, and thereafter, the performance is restarted.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.07.2002

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-14757

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 05.08.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-57276

(43) 公開日 平成7年(1995)3月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 1 1 B 7/085  
7/095

識別記号 庁内整理番号  
A 8524-5D  
A 9368-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O.L. (全 24 頁)

(21)出願番号	特願平5-197295	(71)出願人	000101732 アルパイン株式会社 東京都品川区西五反田1丁目1番8号
(22)出願日	平成5年(1993)8月9日	(72)発明者	横田 八郎 東京都品川区西五反田1丁目1番8号 アルパイン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 斎藤 千幹

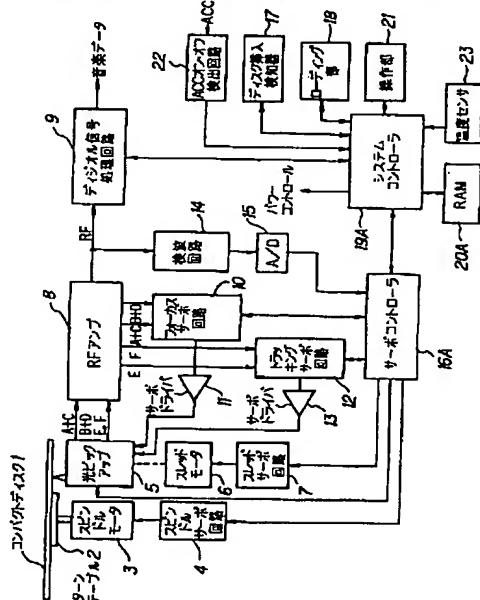
(54) 【発明の名称】 ピックアップサーボ系の自動調整方法

(57) 【要約】

**【目的】** 演奏開始まで長く待たなくても最適調整を可能とする。

【構成】 セットにコンパクトディスク1がローディングされたとき、サーボコントローラ16Aはフォーカスサーボ回路10とトラッキングサーボ回路12から成るピックアップサーボ系を自動調整しながらサーボを立ち上げ、システムコントローラ19Aは自動調整後の調整係数をRAM20Aに記憶させたあと、演奏を開始させる。演奏中にACCがオフされると、システムコントローラ19Aは演奏を停止させるとともにシステム各部の電源を落とし、ACCが再びオンされると、システムコントローラ19Aはシステム各部の電源を立ち上げたあと、RAM20Aに先に登録した調整係数をサーボコントローラ16Aに送り、当該調整係数をピックアップサーボ系に設定させ、しかるのち演奏を再開させる。

本発明の第1実施例に係るピックアップサポート系の自動調整方法を  
具現した車載用CDプレーヤーの全体構成図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セットに装填されるディスクを初めて演奏するとき、及び、セットに装填済のディスクを再演奏するときに、ピックアップサーボ系を調整するようにしたディスク演奏装置のピックアップサーボ系の自動調整方法において、  
セットに装填されるディスクを初めて演奏するときは、ピックアップサーボ系を自動調整するとともに当該調整係数を記憶しておき、

セットに装填済のディスクを再演奏するときは、先に当該ディスクの装填時に記憶した調整係数をピックアップサーボ系に設定するようにしたこと、  
を特徴とするピックアップサーボ系の自動調整方法。

【請求項2】 セットに装填されるディスクを初めて演奏するとき、及び、セットに装填済のディスクを再演奏するときに、ピックアップサーボ系を調整するようにしたディスク演奏装置のピックアップサーボ系の自動調整方法において、  
セットに装填されるディスクを初めて演奏するときは、ピックアップサーボ系を自動調整するとともに温度を測り、当該調整係数と温度を記憶しておき、

セットに装填済のディスクを再演奏するときは、再度温度を測り、前回の自動調整時に記憶した温度に対し一定範囲内にあるときは前回自動調整時に記憶した調整係数をピックアップサーボ系に設定し、今回測った温度が前回自動調整時に記憶した温度に対し一定範囲外にあるときは改めてピックアップサーボ系の自動調整を行うとともに、当該調整係数と今回測った温度を記憶するようにしたこと、  
を特徴とするピックアップサーボ系の自動調整方法。

【請求項3】 セットに装填されるディスクに対し、ピックアップサーボ系を調整して演奏するようにしたディスク演奏装置のピックアップサーボ系の自動調整方法において、  
セットに新規のディスクが装填されるとき、ピックアップサーボ系の自動調整をして当該調整係数をディスク別に記憶しておき、

過去に装填されたことのあるディスクがセットに装填されるとき、当該ディスクについて記憶された調整係数をピックアップサーボ系に設定するようにしたこと、  
を特徴とするピックアップサーボ系の自動調整方法。

【請求項4】 セットに装填されるディスクに対し、ピックアップサーボ系を調整して演奏するようにしたディスク演奏装置のピックアップサーボ系の自動調整方法において、  
セットに新規のディスクが装填されるとき、ピックアップサーボ系の自動調整をするとともに温度を測り、当該調整係数と温度をディスク別に記憶しておき、

過去に装填されたことのあるディスクがセットに装填されるとき、温度を測り、当該ディスクについて前回の自  
50

動調整時に記憶された温度に対し一定範囲内にあるとき、当該ディスクについて記憶された調整係数をピックアップサーボ系に設定し、今回測った温度が前回自動調整時に記憶した温度に対し一定範囲外にあるときは改めてピックアップサーボ系の自動調整を行い、当該調整係数と今回測った温度をディスク別に記憶するようにしたこと、  
を特徴とするピックアップサーボ系の自動調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はピックアップサーボ系の自動調整方法に係り、特にCD、MD、LD等のディスクを演奏するディスク演奏装置において、新たに装填されるディスク、または、装填済のディスクに対し、ピックアップサーボ系を最適調整して演奏するようにしたピックアップサーボ系の自動調整方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 コンパクトディスク(CD)、ミニディスク(MD)、レザディスク(LD)等には、音楽データが信号面の非常に小さなピットまたは磁区によりスパイラル状または同心円状に記録されており、光ピックアップから発射したレーザビームを信号面に合焦させながら、ピット列または磁区列(トラック)を追跡させ、このときの反射ビームを光ピックアップで検出することで記録信号の読み取りを行うようになっている。信号面はディスク回転時の面振れにより常に変位しており、トラックもディスク回転時の芯振れにより常に変位している。このため、ディスクの面振れに関わらず、レーザビームが常に信号面に対し合焦状態を保つことができるようになり、ディスクの芯振れに関わらず、レーザビームが常にトラックを追跡できるようにするために、CDプレーヤ、ミニディスクシステム、LDプレーヤ等のディスク演奏装置には、フォーカスサーボ系とトラッキングサーボ系から成るピックアップサーボ系が装備されている。

【0003】 ディスクから誤りなく記録信号を読み取るためにには、ピックアップサーボ系のサーボ特性を最適調整しておく必要があり、従来は、メーカ側が出荷前に基準ディスクを再生しながら半固定抵抗を回して調整していた。けれども、装置の使用によるサーボ特性の経時変化に対応したり、ユーザが聴取しようとする個々のディスクに対応するためには、ディスクを演奏する度毎に最適調整を行なうのが望ましい。特に車載用セットでは、振動が激しく、サーボ特性が悪いとフォーカス外れやトラッキング外れを起こして、音切れや音飛びが頻発してしまうので、演奏開始時におけるサーボ特性の最適調整は必須である。

【0004】 図9は従来の車載用CDプレーヤの再生系の全体構成図である。1はコンパクトディスク、2はターンテーブル、3はコンパクトディスクを一定の線速度で回転するスピンドルモータ、4はスピンドルモータに

対し線速度一定制御を行うスピンドルサーボ回路、5はコンパクトディスクにレーザビームを発射し反射ビームを検出する光ピックアップ、6は光ピックアップをディスク半径方向に送るスレッドモータ、7はスレッドモータに対しトラックを追跡するためのスレッドサーボを掛けるスレッドサーボ回路、8はRFアンプである。RFアンプ8は図10に示す如く構成されており、この内、8aと8bは光ピックアップから入力した(A+C)信号と(B+D)信号を個別に電流-電圧変換する電流-電圧変換器(I-V)、8cと8dは光ピックアップから入力したE信号とF信号を個別に電流-電圧変換する電流-電圧変換器(I-V)、8eは電流-電圧変換器8aと8bの出力を加算してRF信号を作成する加算器である。図9に戻って、9はRF信号を入力して音楽データとサブコードデータの復調を行うデジタル信号処理回路である。

【0005】10は(A+C)信号と(B+D)信号よりフォーカスエラー信号FEを作成し、該フォーカスエラー信号FEに基づき光ピックアップ5に設けたフォーカスアクチュエータ(図示せず)を駆動しフォーカスサーボを掛けるフォーカスサーボ回路であり、図11に示す如く構成されている。10aは電流-電圧変換器8aの出力側に設けられた可変利得アンプ、10bは電流-電圧変換器8bの出力側に設けられた可変利得アンプ、10cは可変利得アンプ10aの出力から10bの出力を減算してフォーカスエラー信号FEを作成する減算器、10dはA/D変換器、10eはオフセット調整を行うための減算器、10fは低域ゲインのブーストと高域の位相補償等を行うループフィルタ、10gは可変利得アンプ、10hはループスイッチ、10iは周波数可変発振器(OSC)、10jはループスイッチの出力と周波数可変発振器の出力を加算する加算器、10kはD/A変換器である。図9に戻って11はD/A変換器10kからの入力を増幅してフォーカスアクチュエータを駆動するサーボドライバである。

【0006】12はE信号とF信号よりトラッキングエラー信号TEを作成し、該トラッキングエラー信号TEに基づき光ピックアップ5に設けたトラッキングアクチュエータ(図示せず)を駆動しトラッキングサーボを掛けるトラッキングサーボ回路であり、図12に示す如く構成されている。12aは電流-電圧変換器8cの出力側に設けられた可変利得アンプ、12bは電流-電圧変換器8dの出力側に設けられた可変利得アンプ、12cは可変利得アンプ12aの出力から12bの出力を減算してトラッキングエラー信号TEを作成する減算器、12dはA/D変換器、12eはオフセット調整を行うための減算器、12fは低域ゲインのブーストと高域の位相補償等を行うループフィルタ、12gは可変利得アンプ、12hはループスイッチ、12iは周波数可変発振器(OSC)、12jはループスイッチの出力と周波数

可変発振器の出力を加算する加算器、12kはD/A変換器である。図9に戻って13はD/A変換器12kからの入力を増幅してトラッキングアクチュエータを駆動するサーボドライバである。

【0007】14はRF信号の下側エンベロープ検波を行う検波回路、15は検波回路出力をA/D変換するA/D変換器、16は後述するシステムコントローラの指令を受けて、各種サーボの立ち上げとピックアップサーボ系の自動調整等を行うマイコン構成のサーボコントローラ、17はセットへのコンパクトディスク1の挿入を検知するディスク挿入検知器、18はシステムコントローラの制御に従いコンパクトディスク1をターンテーブル2の上にローディングしたり、ターンテーブル2の上からアンローディングしたりするローディング部、19はコンパクトディスク1を演奏するために必要なシステムの全体的な制御を行うシステムコントローラ、20はTOC情報等の記憶を行うRAM、21はイジェクト操作、ソース切り替え操作等を行う操作部、22はユーザのエンジンキーの操作によるACCのオン・オフを検出するACCオン・オフ検出回路である。

【0008】図13と図14はシステムコントローラ19とサーボコントローラ16によってなされる自動調整処理を示す流れ図、図15は自動調整法を説明する線図であり、これらの図を参照して従来のピックアップサーボ系の自動調整方法を説明する。ディスク挿入検知器17でコンパクトディスク1の挿入が検知されると、システムコントローラ19はローディング部18を制御してコンパクトディスク1のターンテーブル2上へのローディングを開始させる(図13のステップ101、102)。ローディングが完了すると、ローディング部18はローディング完了通知をシステムコントローラ19に送り、該通知を受けたシステムコントローラ19は(ステップ103でYES)、サーボコントローラ16に対しサーボオン・自動調整指令を与える。この指令を受けたサーボコントローラ16は、以下の(1)～(12)の順にピックアップサーボ系の自動調整をしながら各種サーボを立ち上げる。

#### 【0009】

(1) フォーカスオフセット調整(ステップ104)  
光ピックアップ5のレーザは消灯した状態で、A/D変換器10dの出力を読み取り、フォーカスオフセット量を求める。電流-電圧変換器8a、8b、可変利得アンプ10a、10b、減算器10cがバランス状態に在る時はフォーカスオフセットは零であるが、バランス状態にないとき、零とならない。サーボコントローラ16は求めたフォーカスオフセット量を減算器10eに対し引数として出力する。

#### (2) トラッキングオフセット調整(ステップ105)

光ピックアップ5のレーザは消灯した状態で、A/D変換器12dの出力を読み取り、トラッキングオフセット

5

量を求める。電流-電圧変換器8c, 8d、可変利得アンプ12a, 12b、減算器12cがバランス状態に在る時はトラッキングオフセットは零であるが、バランス状態にないとき、零とならない。サーボコントローラ16は求めたトラッキングオフセット量を減算器12eに対し引数として出力する。

## 【0010】

(3) フォーカスゲイン粗調整（ステップ106）  
光ピックアップ5のレーザを点灯し、ループスイッチ10hは開いた状態で、可変周波数発振器101から低周波の3角波を出力させる。フォーカスエラー信号FEは図15(1)の如きSカーブを描くので、A/D変換器10dの出力からP-P（図15(1)のV(PE)<sub>P-P</sub>参照）を読み取り、これが所定の基準値となるように可変利得アンプ10gのゲインを調整する。

(4) フォーカスサーボオン（ステップ107）  
フォーカスゲイン粗調整後、可変周波数発振器101から低周波の3角波を出力させたまま、A/D変換器10dの出力からフォーカスエラー信号FEの変化を監視し、ゼロクロス近傍となったタイミング（図15(1)のA点参照）でループスイッチ10hを閉じ、フォーカスサーボをオンする。このあと、可変周波数発振器101の発振を止める。

## 【0011】

(5) スピンドルモータ起動（ステップ108）  
スピンドルサーボ回路4に起動電圧を印加し、スピンドルモータ3を起動させてコンパクトディスク1の回転を開始させる。

(6) トラッキングサーボオン（ステップ109）  
コンパクトディスク1が回転すると、レーザビームがトラックを横切る度に、RF信号の下側エンベロープが周期的に変化するので、サーボコントローラ16はA/D変換器15を介して入力したRF信号の下側エンベロープを監視し、トラッキングサーボの負帰還領域に入っているタイミングでループスイッチ12hを閉じ、トラッキングサーボをオンする。

(7) ウエイト、スピンドルサーボとスレッドサーボオン（ステップ110～112）  
コンパクトディスク1が規定回転速度近くに達するまで数百m/s待ったのち、スピンドルサーボをオンし、続いて、スレッドサーボをオンする。

## 【0012】

(8) トラッキングゲイン粗調整（ステップ113）  
ループスイッチ12hを開き、トラッキングサーボをオフする。このとき、トラッキングエラー信号TEはトラックを横切る毎に図15(2)に示す如く周期的変化を繰り返すので、A/D変換器12dよりトラッキングエラー信号TEの変化を読み取り、P-P（図15(2)のV(TE)<sub>P-P</sub>参照）が所定の基準値となるように可変利得アンプ12gのゲインを調整する。

10

20

30

40

50

6

(9) トラッキングバランス調整（ステップ114）  
トラッキングサーボはオフしたまま、A/D変換器12dよりトラッキングエラー信号TEの変化を読み取り、(2)で求めたトラッキングオフセットを基準に上側ピークレベルと下側ピークレベル（図15(2)のV<sub>1</sub>とV<sub>2</sub>参照）が一致するように可変利得アンプ12aと12bのゲインを調整する。

(10) フォーカスバランス調整（ステップ115）  
トラッキングサーボをオンし、可変周波数発振器101より数百Hzの正弦波の外乱をフォーカスサーボ系に注入する。このとき、RF信号の下側エンベロープは図15(3)に示す如く周期的に変化するので、A/D変換器12dよりこれを読み取り、相隣りあうP-P（図15(3)のV<sub>3</sub>とV<sub>4</sub>参照）が一致するように可変利得アンプ10aと10bのゲインを調整する。このあと、可変周波数発振器101の発振を止める。

## 【0013】

(11) フォーカスゲイン精調整（ステップ116）  
フォーカスサーボ系の開ループゲイン特性の内、交さ周波数f<sub>c</sub>に相当する周波数の正弦波外乱を可変周波数発振器101よりフォーカスサーボ系に注入し、一巡した外乱成分を可変利得アンプ10gの出力から読み取り、該一巡した該乱成分と注入した外乱成分のレベル比が所期の開ループゲイン特性における所定のゲイン値となるように可変利得アンプ10gのゲインを調整する。調整後、可変周波数発振器101の発振を止める。

(12) トラッキングゲイン精調整（ステップ117）  
トラッキングサーボ系の開ループゲイン特性の内、交さ周波数f<sub>c</sub>に相当する周波数の正弦波外乱を可変周波数発振器121よりフォーカスサーボ系に注入し、一巡した外乱成分を可変利得アンプ12gの出力から読み取り、該一巡した該乱成分と注入した外乱成分のレベル比が所期の開ループゲイン特性における所定のゲイン値となるように可変利得アンプ12gのゲインを調整する。調整後、可変周波数発振器121の発振を止める。

【0014】以上で、ピックアップサーボ系の全ての項目の調整を終えると、サーボコントローラ16はサーボオン完了をシステムコントローラ19に通知し、システムコントローラ19は、光ピックアップ5、RFアンプ8、デジタル信号処理回路9の経路でコンパクトディスク1のリードインに記録されたTOC情報を読み取らせ、RAM20に格納したのち、TOC情報を参照して1曲目の先頭をサーチし、演奏を開始させる（ステップ118～120）。

【0015】なお、コンパクトディスク1の演奏中、ユーザが操作部21でイジェクト操作を行うと、システムコントローラ19はシステム各部に対しSTOP制御を行ったのち、ローディング部18をしてコンパクトディスク1をアンローディングさせる（図14のステップ201～203）。ユーザが他のコンパクトディスク1に

7

取り替えて挿入すると(図13のステップ101でYES)、セットは再びステップ102以降の処理を行い、ピックアップサーボ系を自動調整しながら各種サーボを立ち上げ、演奏を開始させる。

【0016】また、コンパクトディスク1の演奏中に、ユーザがエンジンキーを回してACCをオフし、ACCオン・オフ検出回路22がACCオフを検出すると、システムコントローラ19は図示しない電源供給回路を制御してセット各部への電源の供給を止めて演奏を停止させる(ステップ204、205)。その後、ユーザがエンジンキーを回してACCをオンし、ACCオン・オフ検出回路22がACCオンを検出すると(ステップ206でYES)、システムコントローラ19はセット各部へ電源を供給させ、再び、図13のステップ104以降の処理を行い、ピックアップサーボ系を自動調整しながら各種サーボを立ち上げ、演奏を再開させる。また、コンパクトディスク1の演奏中に、ユーザが操作部21でコンパクトディスクから他のオーディオソースに切り替えると、システムコントローラ19は所定のソース切り替え制御を行うとともに、電源供給回路を制御してセット各部への電源の供給を止めてコンパクトディスク1の演奏を停止させる(ステップ207、208)。その後、ユーザが他のオーディオソースからコンパクトディスクにソースを切り替えると(ステップ209でYES)、システムコントローラ19はセット各部へ電源を供給させ、再び、図13のステップ104以降の処理を行い、ピックアップサーボ系を自動調整しながら各種サーボを立ち上げ、コンパクトディスク1の演奏を再開させる。

## 【0017】

【発明が解決しようとする課題】このように、コンパクトディスク1を演奏する前に、ピックアップサーボ系を最適調整することで、良好なプレー・アビリティが確保され、振動等の外乱による音切れや音飛びの発生が防止されることになる。しかしながら、多数の項目につき逐次調整していくため、自動調整を開始してから完了するまで数秒程度の時間が掛かり、コンパクトディスク1を挿入してから演奏が始まるまでユーザは長い時間待たなければならないという問題があった。

【0018】以上から本発明の目的は、演奏開始まで長く待たなくても最適調整を行うことのできるピックアップサーボ系の自動調整方法を提供することである。

## 【0019】

【課題を解決するための手段】上記課題は本発明においては、セットに装填されるディスクを初めて演奏するときは、ピックアップサーボ系を自動調整するとともに当該調整係数を記憶する手段と、セットに装填済のディスクを再演奏するときは、先に当該ディスクの装填時に記憶した調整係数をピックアップサーボ系に設定する手段を設けたことにより達成される。

10

20

30

40

50

8

## 【0020】

【作用】本発明によれば、セットに装填されるディスクを初めて演奏するときは、ピックアップサーボ系を自動調整するとともに当該調整係数を記憶し、セットに装填済のディスクを再演奏するときは、先に当該ディスクの装填時に記憶した調整係数をピックアップサーボ系に設定する。これにより、セットに装填済のディスクを再演奏する際、単に、装填時に自動調整したときの調整係数をピックアップサーボ系に設定するだけで、個々の項目につき自動調整しなくてもほぼディスクに対する最適調整状態とでき、再演奏開始までユーザが長く待たなくても、比較的良好なプレー・アビリティを確保できる。

【0021】また、セットに装填されるディスクを初めて演奏するときは、ピックアップサーボ系を自動調整するとともに温度を測り、当該調整係数と温度を記憶しておき、セットに装填済のディスクを再演奏するときは、再度温度を測り、前回の自動調整時に記憶した温度に対し一定範囲内にあるときは前回自動調整時に記憶した調整係数をピックアップサーボ系に設定し、今回測った温度が前回自動調整時に記憶した温度に対し一定範囲外にあるときは改めてピックアップサーボ系の自動調整を行うとともに、当該調整係数と今回測った温度を記憶する。これにより、セットに装填済のディスクを再演奏する際、前回自動調整したときと比べて温度が一定範囲内であれば、単に、前回自動調整したときの調整係数をピックアップサーボ系に設定するだけで当該ディスクに対し、ほぼ最適調整状態とでき、個々の項目につき自動調整しなくても済む。よって、再演奏の開始までユーザが長く待たなくて比較的良好なプレー・アビリティを実現できる。また、再演奏する際の温度が一定範囲を越えていれば、自動調整を再度行うので、温度依存性の高いピックアップサーボ系を当該ディスクに対する最適調整状態にし、良好なプレー・アビリティの下に再演奏を行うことができる。

【0022】また、セットに新規のディスクが装填されるとき、ピックアップサーボ系の自動調整をして当該調整係数をディスク別に記憶しておき、過去に装填されたことのあるディスクがセットに装填されるとき、当該ディスクについて記憶された調整係数をピックアップサーボ系に設定する。これにより、過去に聴取したディスクを再びセットに装填するとき、単に、過去に自動調整したときの調整係数をピックアップサーボ系に設定するだけで、当該ディスクに対するほぼ最適調整状態とでき、演奏開始までユーザが長く待たなくても比較的良好なプレー・アビリティを確保できる。

【0023】また、セットに新規のディスクが装填されるとき、ピックアップサーボ系の自動調整をするとともに温度を測り、当該調整係数と温度をディスク別に記憶しておき、過去に装填されたことのあるディスクがセットに装填されるとき、温度を測り、当該ディスクについ

て前回の自動調整時に記憶された温度に対し一定範囲内にあるとき、当該ディスクについて記憶された調整係数をピックアップサーボ系に設定し、今回測った温度が前回自動調整時に記憶した温度に対し一定範囲外にあるときは改めてピックアップサーボ系の自動調整を行い、当該調整係数と今回測った温度をディスク別に記憶する。これにより、過去に聴取したディスクを再びセットに装填するとき、前回自動調整したときと比べて温度が一定範囲内であれば、単に、前回自動調整したときの調整係数をピックアップサーボ系に設定するだけでほぼ最適調整状態とでき、個々の項目につき自動調整しなくて済むので、再演奏の開始までユーザが長く待たされることはなくなり、また、今回測った温度が一定範囲を越えていれば、改めて自動調整を行うので、温度依存性の高いピックアップサーボ系を最適調整状態にし、良好なプレー・アビリティの下に演奏することができる。

## 【0024】

【実施例】図1は本発明の第1実施例に係るピックアップサーボ系の自動調整方法を具現した車載用CDプレーヤの全体構成図である。1はコンパクトディスク、2はターンテーブル、3はコンパクトディスクを一定の線速度で回転するスピンドルモータ、4はスピンドルモータに対し線速度一定制御を行うスピンドルサーボ回路、5はコンパクトディスクにレーザビームを発射し反射ビームを検出する光ピックアップ、6は光ピックアップをディスク半径方向に送るスレッドモータ、7はスレッドモータに対しトラックを追跡するためのスレッドサーボを掛けるスレッドサーボ回路、8はRFアンプあり、図10に示す如く構成されている。9はRF信号を入力して音楽データとサブコードデータの復調を行うデジタル信号処理回路である。

【0025】10は(A+C)信号と(B+D)信号よりフォーカスエラー信号FEを作成し、該フォーカスエラー信号FEに基づき光ピックアップ5に設けたフォーカスアクチュエータ(図示せず)を駆動しフォーカスサーボを掛けるフォーカスサーボ回路であり、図11に示す如く構成されている。11はフォーカスサーボ回路10からの入力を増幅してフォーカスアクチュエータを駆動するサーボドライバである。12はE信号とF信号よりトラッキングエラー信号TEを作成し、該トラッキングエラー信号TEに基づき光ピックアップ5に設けたトラッキングアクチュエータ(図示せず)を駆動しトラッキングサーボを掛けるトラッキングサーボ回路であり、図12に示す如く構成されている。13はトラッキングサーボ回路12からの入力を増幅してトラッキングアクチュエータを駆動するサーボドライバである。

【0026】14はRF信号の下側エンベロープ検波を行う検波回路、15は検波回路出力をA/D変換するA/D変換器、16Aは後述するシステムコントローラの指令を受けて、サーボの立ち上げ、ピックアップサーボ

系に対する調整係数の設定や自動調整等を行うマイコン構成のサーボコントローラであり、自動調整を行った後、フォーカスオフセット量、トラッキングオフセット量、可変利得アンプ10a, 10b, 10g, 12a, 12b, 12gの各ゲイン値G<sub>10a</sub>, G<sub>10b</sub>, G<sub>10g</sub>, G<sub>12a</sub>, G<sub>12b</sub>, G<sub>12g</sub>から成る調整係数データをシステムコントローラに出力したり、逆に、システムコントローラから調整係数データを入力し、この内、フォーカスオフセット量とトラッキングオフセット量を減算器10eと12eに引数として出し、また、可変利得アンプ10a, 10b, 10g, 12a, 12b, 12gのゲインを各々G<sub>10a</sub>, G<sub>10b</sub>, G<sub>10g</sub>, G<sub>12a</sub>, G<sub>12b</sub>, G<sub>12g</sub>に設定する。

【0027】17はセットへのコンパクトディスク1の挿入を検知するディスク挿入検知器、18はシステムコントローラの制御に従いコンパクトディスク1をターンテーブル2の上にローディングしたり、ターンテーブル2の上からアンローディングしたりするローディング部、19Aはコンパクトディスク1を演奏するために必要なシステムの全体的な制御を行うシステムコントローラ、20AはTOC情報、ピックアップサーボ系の調整係数データ、温度等を記憶するRAMであり、パッテリバックアップまたはEEPROM等の使用により電源オフ中もデータが保存されるようになっている。21はイジェクト操作等を行う操作部、22はエンジンキーの操作に伴うACCのオン・オフを検出するACCオン・オフ検出回路、23はセットの特にピックアップサーボ系近傍の温度を検出する温度センサである。

【0028】システムコントローラ19Aはセットに装填されるコンパクトディスク1を初めて演奏するとき、前回の自動調整時の調整係数データをサーボコントローラ16Aに出力して前回と同じサーボ特性に設定させたあと自動調整を行わせ、その時点の温度と自動調整後のピックアップサーボ系の調整係数を入力してRAM20Aに記憶させる。また、セットに装填済のコンパクトディスク1を再演奏するときも、前回の自動調整時の調整係数データをサーボコントローラ16Aに出力し、前回と同じサーボ特性に設定させ、更に、その時点の温度tを前回自動調整時の温度Tと比較し、一定範囲(例えば、T±10°)内であれば自動調整はさせず、一定範囲外のときのみ改めて自動調整させ、その時点の温度と自動調整後の調整係数をRAM20Aに記憶させる。

【0029】図2と図4はシステムコントローラ19Bとサーボコントローラ16Bによってなされるサーボの立ち上げを含む自動調整処理の流れ図であり、以下、これらの図を参照して説明する。ディスク挿入検知器17でコンパクトディスク1の挿入が検知されると、システムコントローラ19Aはローディング部18を制御してコンパクトディスク1をターンテーブル2の上にセットさせる(図2のステップ301~303)。このあと、

11

システムコントローラ19Aは温度センサ23から現在の温度tを入力し、RAM20AにTとして更新登録したあと(ステップ304)、RAM20Aに前回自動調整したときの調整係数データが登録されているかチェックする(ステップ305)。まだ登録されていないときは、サーボコントローラ16Aに対し調整係数データを含まないサーボオン・自動調整指令を与える。該指令を受けたサーボコントローラ16Aは、以下の(1)～(12)の順にピックアップサーボ系に対する自動調整をしながら各種サーボを立ち上げる。なお、以下の(1)～(12)の詳細は前述したので略す。

【0030】

- (1) フォーカスオフセット調整(ステップ307)
- (2) トラッキングオフセット調整(ステップ308)
- (3) スピンドルモータ起動(ステップ309)
- (4) フォーカスゲイン粗調整(ステップ310)
- (5) フォーカスサーボオン(ステップ311)
- (6) トラッキングゲイン粗調整(ステップ312)
- (7) トラッキングバランス調整(ステップ313)
- (8) トラッキングサーボオン(ステップ314)
- (9) スピンドルサーボとスレッドサーボオン(ステップ315、316)
- (10) フォーカスバランス調整(ステップ317)
- (11) フォーカスゲイン精調整(ステップ318)
- (12) トラッキングゲイン精調整(ステップ319)

【0031】自動調整と各種サーボのオンが終ったところで、サーボコントローラ16Aは、今回の自動調整によりピックアップサーボ系に最終的に設定したフォーカスオフセット量、トラッキングオフセット量、可変利得アンプ10a, 10b, 10g, 12a, 12b, 12gの各ゲイン値G<sub>10a</sub>, G<sub>10b</sub>, G<sub>10g</sub>, G<sub>12a</sub>, G<sub>12b</sub>, G<sub>12g</sub>から成る調整係数データを含むサーボオン完了通知をシステムコントローラ19Aに送出する。調整係数データを含むサーボオン完了通知を受けたシステムコントローラ19Aは調整係数データをRAM20Aに更新登録したあと(ステップ320)、光ピックアップ5、RFアンプ8、デジタル信号処理回路9の経路でコンパクトディスク1のリードインに記録されたTOC情報を読み取らせ、RAM20Aに格納したのち、TOC情報を参照して1曲目の先頭をサーチし、演奏を開始させる(ステップ321～323)。

【0032】コンパクトディスク1の演奏中、ユーザが操作部21でイジェクト操作を行うと、システムコントローラ19Aはシステム各部に対しSTOP制御を行ったのち、ローディング部18をしてコンパクトディスク1をアンローディングさせる(図3のステップ401～403)。ユーザが他のコンパクトディスク1を取り替えて挿入すると(図2のステップ301でYES)、セットは再びステップ302以降の処理を行い、ピックアップサーボ系を自動調整しながら各種サーボを立ち上

10  
12  
げ、演奏を開始させる。

【0033】このとき、温度センサ23から入力した温度tをTとして更新登録したあとなされるステップ305の判断ではYESとなるので、システムコントローラ19AはRAM20Aから読み出した調整係数データを含むサーボオン・自動調整指令をサーボコントローラ16Aに与える。該指令を受けたサーボコントローラ16Aは、まず、調整係数データの内、フォーカスオフセット量とトラッキングオフセット量を減算器10eと12eに引数として出力し、また、可変利得アンプ10a, 10b, 10g, 12a, 12b, 12gのゲインを各々G<sub>10a</sub>, G<sub>10b</sub>, G<sub>10g</sub>, G<sub>12a</sub>, G<sub>12b</sub>, G<sub>12g</sub>に設定する(ステップ306)。このあと、ステップ307以降の自動調整処理を行う。このように、自動調整を行う前に前回の調整状態を再現することで、自動調整中にサーボが不安定化するのを防止することができる。この点、前回の調整状態を再現せずに自動調整を行うと、ピックアップサーボ系の経時的な劣化などにより、サーボをオンできなくなる可能性がある。

【0034】これと異なり、コンパクトディスク1の演奏中に、ユーザがエンジンキーを回してACCをオフし、ACCオン・オフ検出回路22がACCオフを検出すると、システムコントローラ19Aはコンパクトディスク1上の演奏中断位置をRAM20Aに登録し、図示しない電源供給回路を制御してセット各部への電源の供給を止めて演奏を停止させる(図3のステップ404～406)。その後、ユーザがエンジンキーを回してACCをオンし、ACCオン・オフ検出回路22がACCオンを検出すると、システムコントローラ19Aはセット各部へ電源を供給させたのち、温度センサ23から温度tを入力する(ステップ407, 408)。そして、RAM20Aに登録された温度Tと比較して一定範囲内であれば(ステップ409でYES)、RAM20Aから読み出した調整係数データを含むサーボオン・単純調整指令をサーボコントローラ16Aに与える。

【0035】調整係数データを含むサーボオン・単純調整指令を受けたサーボコントローラ16Aは、まず、調整係数データの内、フォーカスオフセット量とトラッキングオフセット量を減算器10eと12eに引数として出力し、また、可変利得アンプ10a, 10b, 10g, 12a, 12b, 12gのゲインを各々G<sub>10a</sub>, G<sub>10b</sub>, G<sub>10g</sub>, G<sub>12a</sub>, G<sub>12b</sub>, G<sub>12g</sub>に設定する(ステップ410)。そして、自動調整はせずに各種サーボをオンし(ステップ411)、調整係数データを含まないサーボオン完了通知をシステムコントローラ19Aに送出する。調整係数データを含まないサーボオン完了通知を受けたシステムコントローラ19Aは、RAM20Aに登録された演奏中断位置をサーチさせたのち、当該位置から演奏を再開させる(ステップ412, 413)。このように、再演奏しようとするときの温度tが

前回自動調整したときの温度Tに対し一定範囲内であれば、ピックアップサーボ系の特性はほとんど変わらず、前回の自動調整状態を再現するだけで、良好なプレーアビリティを確保できる。

【0036】若し、ステップ409の判断で温度tがTに対し一定範囲を越えていた場合、システムコントローラ19Aは温度tを新たなTとしてRAM20Aに更新登録し(ステップ414)、RAM20Aから読み出した調整係数データを含むサーボオン・自動調整指令をサーボコントローラ16Aに与える。調整係数データを含むサーボオン・自動調整指令を受けたサーボコントローラ16Aは、まず、調整係数データの内、フォーカスオフセット量とトラッキングオフセット量を減算器10eと12eに引数として出力し、また、可変利得アンプ10a, 10b, 10g, 12a, 12b, 12gのゲインを各々G<sub>10a</sub>, G<sub>10b</sub>, G<sub>10g</sub>, G<sub>12a</sub>, G<sub>12b</sub>, G<sub>12g</sub>に設定する(ステップ410)。そして、自動調整はせずに各種サーボをオンし(ステップ411)、調整係数データを含まないサーボオン完了通知をシステムコントローラ19Aに送出する。調整係数データを含まないサーボオン完了通知を受けたシステムコントローラ19Aは、RAM20Aに登録された演奏中断位置をサーチさせたのち、演奏を再開させる(ステップ412, 413)。

【0037】また、コンパクトディスク1の演奏中に、ユーザが操作部21でコンパクトディスクから他のオーディオソースに切り替えると、システムコントローラ19Aは所定のソース切り替え制御を行うとともに、コンパクトディスク1上の演奏中断位置をRAM20Aに登録し、電源供給回路を制御してセット各部への電源の供給を止めてコンパクトディスク1の演奏を停止させる(図4のステップ501～503)。その後、ユーザが他のオーディオソースからコンパクトディスクにソースを切り替えると、システムコントローラ19Aはステップ504でYESと判断し、図3のステップ408へ進み、セット各部へ電源を供給させ、温度センサ23から温度tを入力する。そして、RAM20Aに登録された温度Tと比較して一定範囲内であれば(ステップ409でYES)、RAM20Aから読み出した調整係数データを含むサーボオン・単純調整指令をサーボコントローラ16Aに与える。

【0038】調整係数データを含むサーボオン・単純調整指令を受けたサーボコントローラ16Aは、まず、調

整係数データの内、フォーカスオフセット量とトラッキングオフセット量を減算器10eと12eに引数として出力し、また、可変利得アンプ10a, 10b, 10g, 12a, 12b, 12gのゲインを各々G<sub>10a</sub>, G<sub>10b</sub>, G<sub>10g</sub>, G<sub>12a</sub>, G<sub>12b</sub>, G<sub>12g</sub>に設定する(ステップ410)。そして、自動調整はせずに各種サーボをオンし(ステップ411)、調整係数データを含まないサーボオン完了通知をシステムコントローラ19Aに送出する。調整係数データを含まないサーボオン完了通知を受けたシステムコントローラ19Aは、RAM20Aに登録された演奏中断位置をサーチさせたのち、演奏を再開させる(ステップ412, 413)。

【0039】若し、ステップ409の判断で温度tがTに対し一定範囲を越えていた場合、システムコントローラ19Aは温度tを新たなTとしてRAM20Aに更新登録し(ステップ414)、RAM20Aから読み出した調整係数データを含むサーボオン・自動調整指令をサーボコントローラ16Aに与える。調整係数データを含むサーボオン・自動調整指令を受けたサーボコントローラ16Aは、まず、調整係数データの内、フォーカスオフセット量とトラッキングオフセット量を減算器10eと12eに引数として出力し、また、可変利得アンプ10a, 10b, 10g, 12a, 12b, 12gのゲインを各々G<sub>10a</sub>, G<sub>10b</sub>, G<sub>10g</sub>, G<sub>12a</sub>, G<sub>12b</sub>, G<sub>12g</sub>に設定する(ステップ415)。そして、図2のステップ307～319と同様にして自動調整しながら各種サーボをオンし(ステップ416)、自動調整完了後、調整係数データを含むサーボオン完了通知をシステムコントローラ19Aに送出する。調整係数データを含むサーボオン完了通知を受けたシステムコントローラ19Aは、RAM20Aに調整係数データを更新登録し(ステップ417)、登録された演奏中断位置をサーチさせたのち、演奏を再開させる(ステップ412, 413)。再演奏しようとするときの温度が前回自動調整したときの温度に対し一定範囲外であれば、前回自動調整したときの調整係数を設定しただけでは温度依存性の強いピックアップサーボ系を最適状態とできず、改めて自動調整することで、良好なプレーアビリティを確保できる。

【0040】この第1実施例によれば、ACCオフから

オンへの切り替え、他のソースからコンパクトディスク1へのソース切り替えに伴い、セットに装填済のコンパクトディスク1を再演奏する際、前回自動調整したときと比べて温度が一定範囲内であれば、単に、前回自動調整したときの調整係数をピックアップサーボ系に設定するだけで当該ディスクに対しほば最適調整状態とでき、個々の項目につき自動調整しなくても済む。よって、再演奏の開始までユーザが長く待たなくて比較的良好なプレーアビリティを実現できる。また、再演奏する際の温度が一定範囲を越えていれば、自動調整を再度行うので、温度依存性の高いピックアップサーボ系を当該コンパクトディスク1に対する最適調整状態にして、再演奏時におけるより高いプレーアビリティを確保することができる。また、ピックアップサーボ系の自動調整をする際、事前に、前回自動調整したときの調整係数を設定し、前回の自動調整状態を再現することで、自動調整中

15

にサーボが不安定化するのを防止することができる。

【0041】なお、上記した第1実施例では、ピックアップサーボ系の自動調整をする際、事前に、前回自動調整したときの調整係数を設定するようにしたが、該調整係数の設定は省略してもよい。また、セットに装填済みのコンパクトディスク1を再演奏する際、そのときの温度と前回自動調整したときの温度とを比較した結果に従い、調整係数の設定だけとしたり、調整係数の設定と自動調整の両方を行うようにしたりと異なる処理を行うようにならうが、温度の比較はせずに、単に、調整係数の設定だけを行うようにしてもよく、これによっても、ピックアップサーボ系をコンパクトディスク1に対するほぼ最適調整状態とできる。また、自動調整時、スピンドルモータ3の起動はフォーカスオフセット調整とトラッキングオフセット調整の後に行なうようにしたが、フォーカスオフセット調整とトラッキングオフセット調整の前に行なうようにしてもよく、更に、フォーカスバランス調整、フォーカスゲイン精調整、トラッキングゲイン精調整はTOC情報の読み取り中、または、曲の演奏開始後など、コンパクトディスク1の記録信号の読み取り開始後に、記録信号の読み取りと平行して行なうようにしてもよい。更に、自動調整したあとで調整係数の更新登録は、曲の演奏中に行なうようにしてもよい。

【0042】図5は本発明の第2実施例に係るピックアップサーボ系の自動調整方法を具現した車載用CDプレーヤーの全体構成図であり、図1と同一の構成部分には同一の符号が付してある。なお、第2実施例ではACCオン・オフ検出回路は省かれている。16Bは後述するシステムコントローラの指令を受けて、各種サーボの立ち上げとピックアップサーボ系の調整等を行なうマイコン構成のサーボコントローラであり、ピックアップサーボ系に対し同一のコンパクトディスクについて過去最新に自動調整したときの調整係数を設定したり、または、自動調整を行なう。

【0043】19Bはコンパクトディスク1を演奏するために必要なシステムの全体的な制御を行なうシステムコントローラである。システムコントローラ19Bは、セットに新規のコンパクトディスク1が装填されるとき、サーボコントローラ16Bをしてピックアップサーボ系の自動調整をさせるとともに、TOC情報中の最大曲番と最終絶対時間から成るディスク識別情報と対にして温度データと調整係数データをRAM20Bに追加登録させる。そして、過去にセットされたことのあるコンパクトディスク1が装填されるとき、そのときの温度が前回同一のコンパクトディスク1に対し自動調整したときの温度Tと比べて一定範囲内（例えばT±10°以内）であれば、ピックアップサーボ系を前回自動調整したときの調整係数に再設定させるだけで、自動調整はしないようになり、比較的良好なプレーアビリティを保ちながら速やかに演奏が開始されるようにする。これと異なり、過

10

20

30

40

50

16

去にセットされたことのあるコンパクトディスク1が装填されるとき、そのときの温度が前回同一のコンパクトディスク1に対し自動調整したときの温度と比べて一定範囲外であれば、改めてピックアップサーボ系の自動調整をさせ、温度依存性の高いピックアップサーボ系を最適調整状態とし、かつ、そのときの温度と調整係数を、ディスク識別情報と対にしてRAM20Bに更新登録させるようになっている。ここではディスク識別情報として、TOC情報の内、最大曲番(TN(M))と最終絶対演奏時間(インデックス=A1またはA2)の組み合わせを用いることにする。

【0044】RAM20Bには、図6に示す如く、ピックアップサーボ調整情報記憶エリアが設けられており、該エリアにはディスク識別情報と対にして温度データと調整係数データが多数の異なるコンパクトディスク1につき登録可能となっている。RAM20BはバッテリバックアップまたはEEPROM等の使用により電源オフ中もデータが保存されるようになっている。その他の構成部分は図1と同様に構成されている。

【0045】図7と図8はシステムコントローラ19Bとサーボコントローラ16Bによってなされる自動調整処理の流れ図であり、以下、これらの図を参照して説明する。ディスク挿入検知器17でコンパクトディスク1の挿入が検知されると、システムコントローラ19Bはローディング部18を制御してコンパクトディスク1をターンテーブル2の上にセットさせる(図7のステップ601～603)。次いで、システムコントローラ19Bはサーボコントローラ16Bにサーボオン指令を与え、各種サーボをオンさせる(ステップ604)。そして、光ピックアップ5、RFアンプ8、デジタル信号処理回路9をしてコンパクトディスク1のリードインに記録されたTOC情報を読み取らせ、RAM20Bに格納する(ステップ605)。

【0046】続いて、システムコントローラ19Bは温度センサ23の測定した温度tを入力するとともに(ステップ606)、今回読み取ったTOC情報の内、最大曲番と最終絶対時間と同一のディスク識別情報がRAM20Bのピックアップサーボ調整情報記憶エリアに登録されているかチェックする(ステップ607)。登録されていなければ、新規のコンパクトディスク1なので、RAM20Bのピックアップサーボ調整情報記憶エリアに、今回読み取ったTOC情報の内、最大曲番と最終絶対時間から成るディスク識別情報と温度データT=tを対にして追加登録し(ステップ608)、サーボコントローラ16Bに対し調整係数データを含まない自動調整指令を与える。該指令を受けたサーボコントローラ16Bは一旦各種サーボをオフしたのち(ステップ609)、以下の(1)～(12)の順に自動調整を行う。

【0047】

(1) フォーカスオフセット調整(ステップ610)

17

- (2) ラッキングオフセット調整 (ステップ611)
- (3) スピンドルモータ起動 (図8のステップ701)
- (4) フォーカスゲイン粗調整 (ステップ702)
- (5) フォーカスサーボオン (ステップ703)
- (6) ラッキングゲイン粗調整 (ステップ704)
- (7) ラッキングバランス調整 (ステップ705)
- (8) ラッキングサーボオン (ステップ706)
- (9) スピンドルサーボとスレッドサーボオン (ステップ707、708)

10

- (10) フォーカスバランス調整 (ステップ709)
- (11) フォーカスゲイン精調整 (ステップ710)
- (12) ラッキングゲイン精調整 (ステップ711)

【0048】自動調整が終わったところで、サーボコントローラ16Bは、今回の自動調整によりピックアップサーボ系に最終的に設定したフォーカスオフセット量、ラッキングオフセット量、可変利得アンプ10a, 10b, 10g, 12a, 12b, 12gの各ゲイン値G<sub>10a</sub>, G<sub>10b</sub>, G<sub>10g</sub>, G<sub>12a</sub>, G<sub>12b</sub>, G<sub>12g</sub>から成る調整係数データを含む自動調整完了通知をシステムコントローラ19Bに送出する。該通知を受けたシステムコントローラ19Bは、RAM20Bのピックアップサーボ調整情報記憶エリアに、今回装填されたコンパクトディスク1に係るディスク識別情報に対して調整係数データを追加登録する (ステップ712)。そして、TOC情報を参照して1曲目の先頭をサーチし、演奏を開始させる (ステップ713、714)。

【0049】コンパクトディスク1の演奏中、ユーザが操作部21でイジェクト操作を行うと、システムコントローラ19Bはシステム各部に対しSTOP制御を行ったのち、ローディング部18をしてコンパクトディスク1をアンローディングさせる (ステップ715～717)。ユーザが他のコンパクトディスク1を取り替えて挿入すると (図7のステップ601でYES)、セットは再びステップ602以降の処理を行う。ここで、温度tを入力したとのステップ607のチェックで、今回コンパクトディスク1から読み取ったTOC情報中の最大曲番と最終絶対時間からなるディスク識別情報と同一の情報がRAM20Bのピックアップサーボ調整情報記憶エリアになければ、新規のコンパクトディスク1と判断し、前述と同様にして、ピックアップサーボ系の自動調整を行い、今回セットされたコンパクトディスク1のディスク識別情報と自動調整時の温度T=t、及び、調整係数を対にしてRAM20Bに追加登録する (ステップ608、712)。

【0050】若し、ステップ607のチェックで今回コンパクトディスク1から読み取ったTOC情報中の最大曲番と最終絶対時間からなるディスク識別情報と同一の情報がRAM20B中に存在するとき、過去に当該コンパクトディスク1に対してピックアップサーボ系の自動調整をしたことがあるので、システムコントローラ

20

19Bは、RAM20Bにディスク識別情報と対にして登録された温度Tを読み出し、ステップ606で測った温度tがT-10° ≤ t ≤ T+10°の範囲内に入っているかチェックする (ステップ612)。ステップ612でYESとなったときは、前回同一のコンパクトディスク1に対して自動調整したときと温度変化が小さく、ピックアップサーボ系の特性がそれほど変わっていないので、RAM20Bから当該コンパクトディスク1に係る調整係数データを読み出し、該調整係数データを含む単純調整指令をサーボコントローラ16Bに与える。

【0051】調整係数データを含む単純調整指令を受けたサーボコントローラ16Bは、調整係数データの内、フォーカスオフセット量とラッキングオフセット量を減算器10eと12eに引数として出力し、また、可変利得アンプ10a, 10b, 10g, 12a, 12b, 12gのゲインを各々G<sub>10a</sub>, G<sub>10b</sub>, G<sub>10g</sub>, G<sub>12a</sub>, G<sub>12b</sub>, G<sub>12g</sub>に設定する (ステップ613)。そして、単純調整完了通知をシステムコントローラ19Bに送出する。該通知を受けたシステムコントローラ19BはTOC情報を参照して1曲目の先頭をサーチし、演奏を開始させる (図7のステップ713、714)。セットに装填されたコンパクトディスク1を演奏しようとするときの温度が過去最新に同一のコンパクトディスク1につき自動調整したときの温度に対し一定範囲内であれば、前回の自動調整状態を再現するだけで、ほぼ最適な調整状態とでき、比較的良好なプレーabilityを確保できる。

30

【0052】なお、ステップ612のチェックで、温度tがTに対し一定範囲を越えており、NOとなったときは、前回自動調整時と同じ係数に設定しても、サーボ特性を最適状態とできるかどうか判らない。そこで、システムコントローラ19Bは温度T=tを現在セットされているコンパクトディスク1のディスク識別情報に対して更新登録したあと (図6のステップ614)、ピックアップサーボ系の自動調整を行わせ (ステップ609～611、図7のステップ701～711)、自動調整完了後、調整係数データを入力して、RAM20Bのピックアップサーボ調整情報記憶エリアに、今回装填されたコンパクトディスク1に係るディスク識別情報に対して更新登録させる (ステップ712)。そして、先頭曲より演奏を開始させる。

40

【0053】このように、セットに装填されたコンパクトディスク1を演奏しようとするときの温度が前回同一のコンパクトディスク1につき自動調整したときの温度に対し一定範囲外であれば、改めてピックアップサーボ系の自動調整を行うことで、現在の温度に対する最適な調整状態とでき、極めて良好なプレーabilityを確保できる。

50

【0054】この第2実施例によれば、セットに新規のコンパクトディスク1が装填されるとき、ピックアップ

サーボ系の自動調整をするとともに温度を測り、当該調整係数と温度をディスク別にRAM 20Bに記憶しておき、過去に装填されたことのあるコンパクトディスク1が再びセットに装填されるとき、温度を測り、当該コンパクトディスク1について前回の自動調整時に記憶された温度に対し一定範囲内にあるとき、当該コンパクトディスク1について記憶された調整係数をピックアップサーボ系に設定し、今回測った温度が前回自動調整時に記憶した温度に対し一定範囲外にあるときは改めてピックアップサーボ系の自動調整を行い、当該調整係数と今回測った温度をディスク別に記憶するようにしたから、過去に聴取したコンパクトディスク1を再びセットに装填するとき、前回自動調整したときと比べて温度が一定範囲内であれば、単に、前回自動調整したときの調整係数をピックアップサーボ系に設定するだけでほぼ最適調整状態とでき、個々の項目につき自動調整しなくて済むので、再演奏の開始までユーザが長く待たなくても比較的良好なプレーアビリティを得ることができる。また、今回測った温度が前回自動調整したときと比べて一定範囲を越えていれば、改めて自動調整を行うので、温度依存性の高いピックアップサーボ系を最適調整状態にして、極めて良好なプレーアビリティの下に演奏させることができる。

【0055】なお、上記した第2実施例においても、セットに装填されるコンパクトディスク1を演奏する際、そのときの温度と前回同一のコンパクトディスクにつき自動調整したときの温度とを比較し、比較結果に基づき、調整係数を設定したり、自動調整を行ったり異なる処理をするようにしたが、温度の比較はせずに、単に、調整係数の設定だけ行うようにしてもよく、これによつても、過去に演奏したことのあるコンパクトディスクであれば、比較的良好なプレーアビリティの下に演奏させることができる。また、自動調整する際、スピンドルモータ3の起動はフォーカスオフセット調整とトラッキングオフセット調整の後に行うようにしたが、フォーカスオフセット調整とトラッキングオフセット調整の前に行うようにしてもよく、更に、フォーカスバランス調整、フォーカスゲイン精調整、トラッキングゲイン精調整はTOC情報の読み取り中、または、曲の演奏開始後など、コンパクトディスク1の記録信号の読み取り開始後に、記録信号の読み取りと平行して行うようにしてもよい。更に、自動調整したとの調整係数の登録は、曲の演奏中に行うようにしてもよい。

【0056】なお、上記した各実施例では、ユーザがコンパクトディスクの交換を行う場合を例に挙げたが、1枚のコンパクトディスクの演奏が終わると、自動的に次のコンパクトディスクに交換されるオートチェンジャー式にも同様に適用することができ、更に、車載用CDプレーヤに限らず、ホーム用のCDプレーヤ、ミニディスクシステム、LDプレーヤ等、他のディスク演奏装置に適

用することもできる。

【0057】

【発明の効果】以上本発明によれば、セットに装填されるディスクを初めて演奏するときは、ピックアップサーボ系を自動調整するとともに当該調整係数を記憶し、セットに装填済のディスクを再演奏するときは、先に当該ディスクの装填時に記憶した調整係数をピックアップサーボ系に設定するように構成したから、セットに装填済のディスクを再演奏する際、単に、装填時に自動調整したときの調整係数をピックアップサーボ系に設定するだけで済み、個々の項目につき自動調整しなくて良いので、再演奏の開始までユーザが長く待たされることはなくなり、しかも、当該ディスクに対し、ほぼ最適調整状態となるので比較的良好なプレーアビリティを確保できる。

【0058】また、セットに装填されるディスクを初めて演奏するときは、ピックアップサーボ系を自動調整するとともに温度を測り、当該調整係数と温度を記憶しておき、セットに装填済のディスクを再演奏するときは、再度温度を測り、前回の自動調整時に記憶した温度に対し一定範囲内にあるときは前回自動調整時に記憶した調整係数をピックアップサーボ系に設定し、今回測った温度が前回自動調整時に記憶した温度に対し一定範囲外にあるときは改めてピックアップサーボ系の自動調整を行うとともに、当該調整係数と今回測った温度を記憶するように構成したから、セットに装填済のディスクを再演奏する際、前回自動調整したときと比べて温度が一定範囲内であれば、単に、前回自動調整したときの調整係数をピックアップサーボ系に設定するだけで当該ディスクに対し、ほぼ最適調整状態とでき、個々の項目につき自動調整しなくても済む。よって、再演奏の開始までユーザが長く待たなくて済む、比較的良好なプレーアビリティを実現できる。また、再演奏する際の温度が一定範囲を越えていれば、自動調整を再度行うので、温度依存性の高いピックアップサーボ系を最適状態にして、再演奏における極めて良好なプレーアビリティを確保することができる。

【0059】また、セットに新規のディスクが装填されるとき、ピックアップサーボ系の自動調整をして当該調整係数をディスク別に記憶しておき、過去に装填されたことのあるディスクがセットに装填されるとき、当該ディスクについて記憶された調整係数をピックアップサーボ系に設定するように構成したから、過去に聴取したディスクを再びセットに装填するとき、単に、過去に自動調整したときの調整係数をピックアップサーボ系に設定するだけで済み、演奏開始までユーザが長く待たされることなくなり、しかも、当該ディスクに対し、ほぼ最適調整状態となるので比較的良好なプレーアビリティを確保できる。

【0060】また、セットに新規のディスクが装填されるとき、ピックアップサーボ系の自動調整をするととも

21

に温度を測り、当該調整係数と温度をディスク別に記憶しておき、過去に装填されたことのあるディスクがセットに装填されるとき、温度を測り、当該ディスクに付いて前回の自動調整時に記憶された温度に対し一定範囲内にあるとき、当該ディスクに付いて記憶された調整係数をピックアップサーボ系に設定し、今回測った温度が前回自動調整時に記憶した温度に対し一定範囲外にあるときは改めてピックアップサーボ系の自動調整を行い、当該調整係数と今回測った温度をディスク別に記憶するよう構成したから、過去に聴取したディスクを再びセットに装填するとき、前回自動調整したときと比べて温度が一定範囲内であれば、単に、前回自動調整したときの調整係数をピックアップサーボ系に設定するだけではほぼ最適調整状態とでき、個々の項目につき自動調整しなくて済むので、再演奏の開始までユーザが長く待たなくても比較的良好なプレーアビリティを得ることができ、また、今回測った温度が一定範囲を越えていれば、改めて自動調整を行うので、温度依存性の高いピックアップサーボ系を最適調整状態にして、極めて良好なプレーアビリティを確保することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係るピックアップサーボ系の自動調整方法を具現した車載用CDプレーヤの構成図である。

【図2】図1中のシステムコントローラとサーボコントローラによる自動調整処理を示す第1の流れ図である。

【図3】図1中のシステムコントローラとサーボコントローラによる自動調整処理を示す第2の流れ図である。

【図4】図1中のシステムコントローラとサーボコントローラによる自動調整処理を示す第3の流れ図である。

【図5】本発明の第2実施例に係るピックアップサーボ系の自動調整方法を具現した車載用CDプレーヤの構成図である。

【図6】図5中のRAMのピックアップサーボ調整情報記憶エリアに格納されるデータの説明図である。

【図7】図5中のシステムコントローラとサーボコントローラによる自動調整処理を示す第1の流れ図である。

22

【図8】図5中のシステムコントローラとサーボコントローラによる自動調整処理を示す第2の流れ図である。

【図9】従来の車載用CDプレーヤの全体構成図である。

【図10】図9中のRFアンプの構成図である。

【図11】図9中のフォーカスサーボ回路の構成図である。

【図12】図9中のトラッキングサーボ回路の構成図である。

【図13】図9中のシステムコントローラとサーボコントローラによる自動調整処理を示す第1の流れ図である。

【図14】図9中のシステムコントローラとサーボコントローラによる自動調整処理を示す第2の流れ図である。

【図15】自動調整方法を説明する線図である。

## 【符号の説明】

- |         |              |
|---------|--------------|
| 1       | コンパクトディスク    |
| 3       | スピンドルモータ     |
| 4       | スピンドルサーボ回路   |
| 5       | 光ピックアップ      |
| 6       | レッドモータ       |
| 7       | レッドサーボ回路     |
| 8       | RFアンプ        |
| 9       | デジタル信号処理回路   |
| 10      | フォカスサーボ回路    |
| 11、13   | サーボドライバ      |
| 12      | トラッキングサーボ回路  |
| 14      | 検波回路         |
| 16A、16B | サーボコントローラ    |
| 17      | ディスク挿入検知器    |
| 18      | ローディング部      |
| 19A、19B | システムコントローラ   |
| 20A、20B | RAM          |
| 21      | 操作部          |
| 22      | ACCオン・オフ検出回路 |
| 23      | 温度センサ        |

10

20

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

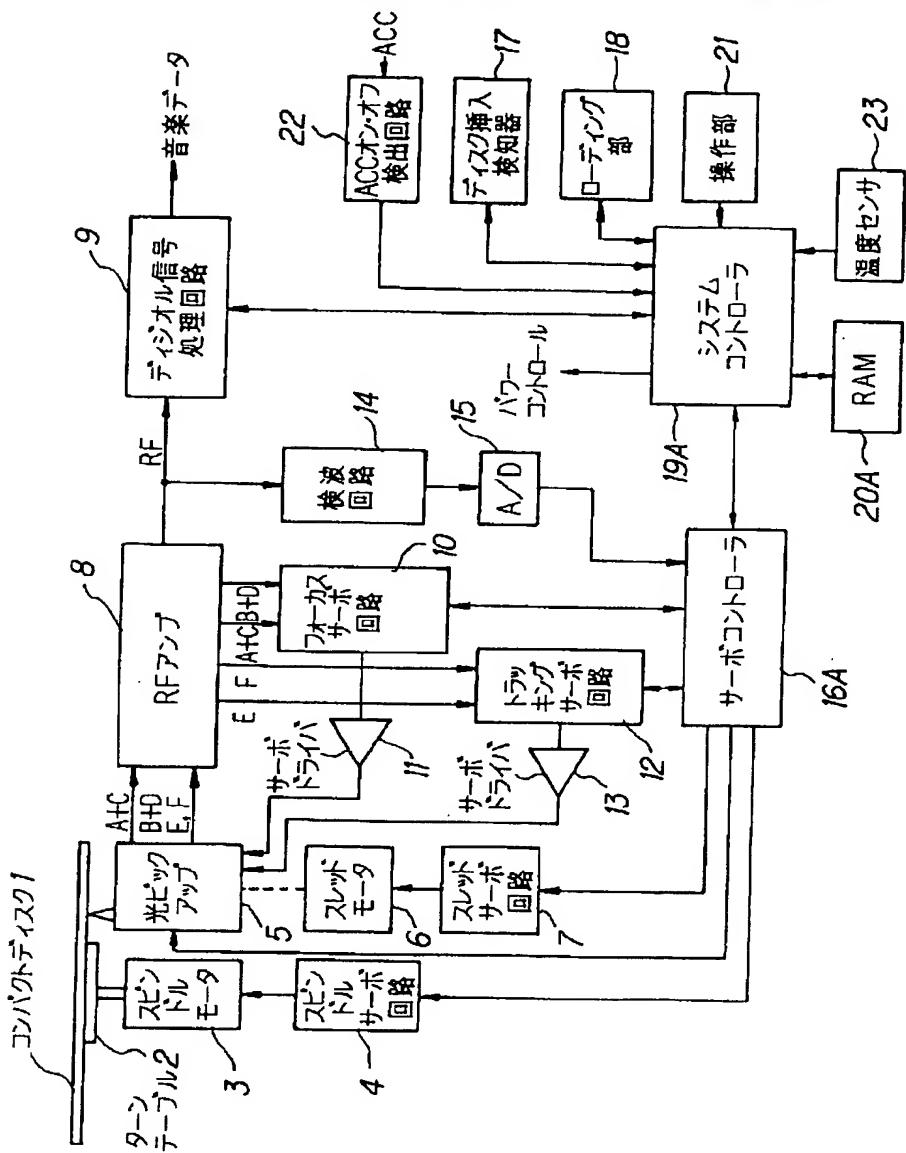
30

30

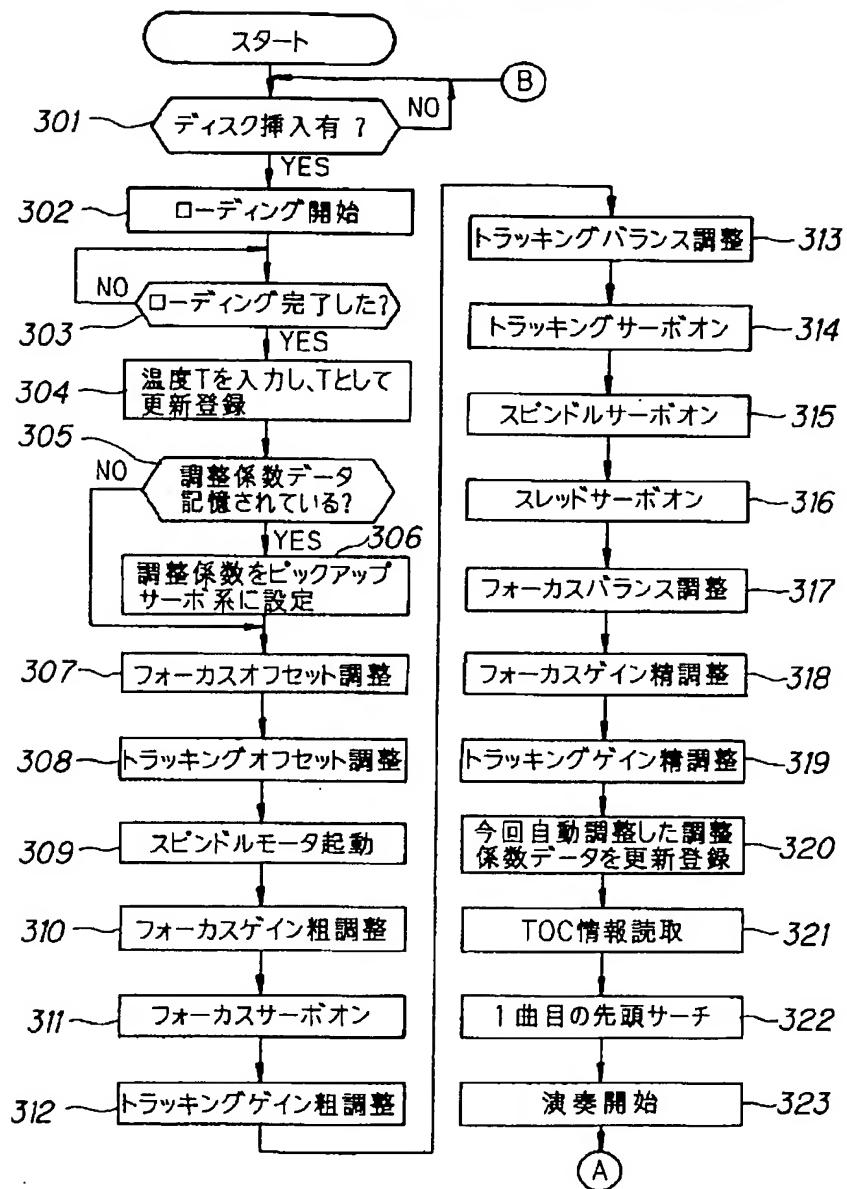
30

[図1]

本発明の第1実施例に係るピックアップサーボ系の自動調整方法を  
具現した車載用CDプレーヤの全体構成図

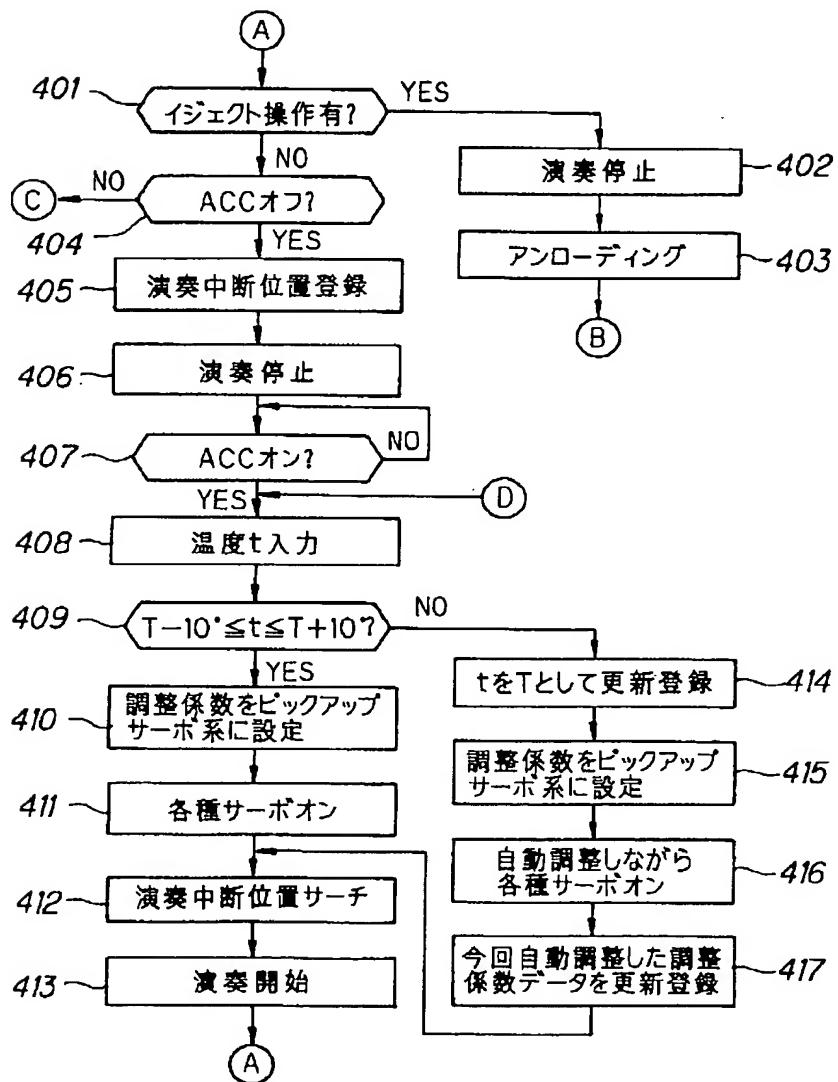


【図2】

本発明の第1実施例に係るピックアップサーボ系の  
自動調整処理を示す第1の流れ図

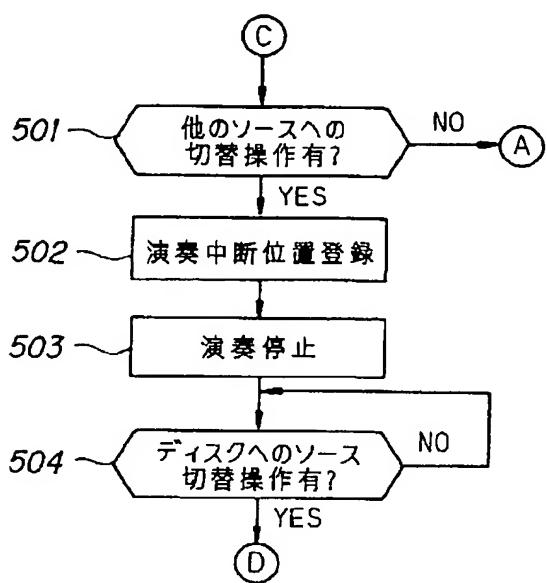
【図3】

本発明の第1実施例に係るピックアップサーボ系の  
自動調整処理を示す第2の流れ図

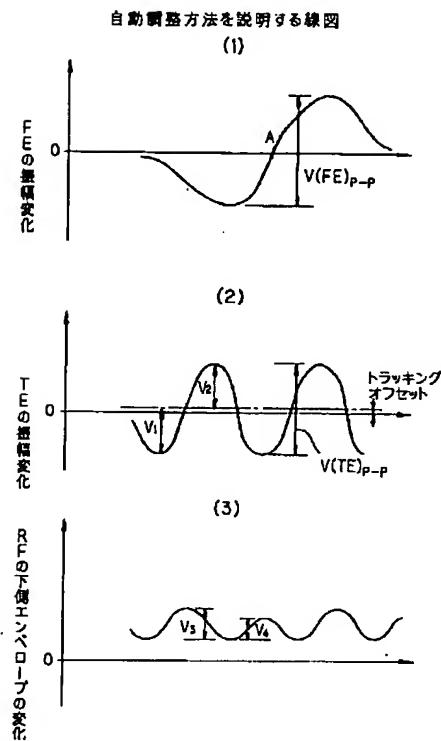


【図4】

本発明の第1実施例に係るピックアップサーボ系の  
自動調整処理を示す第3の流れ図

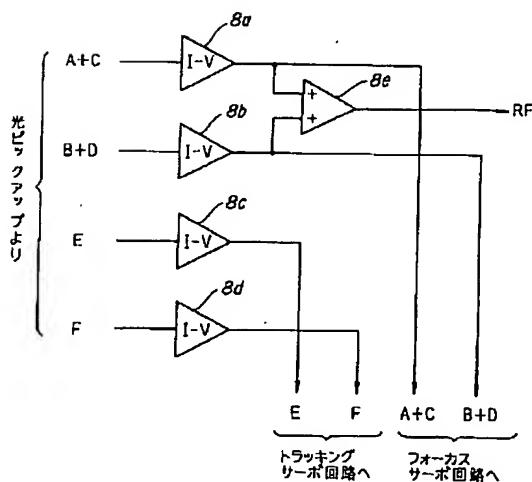


【図15】



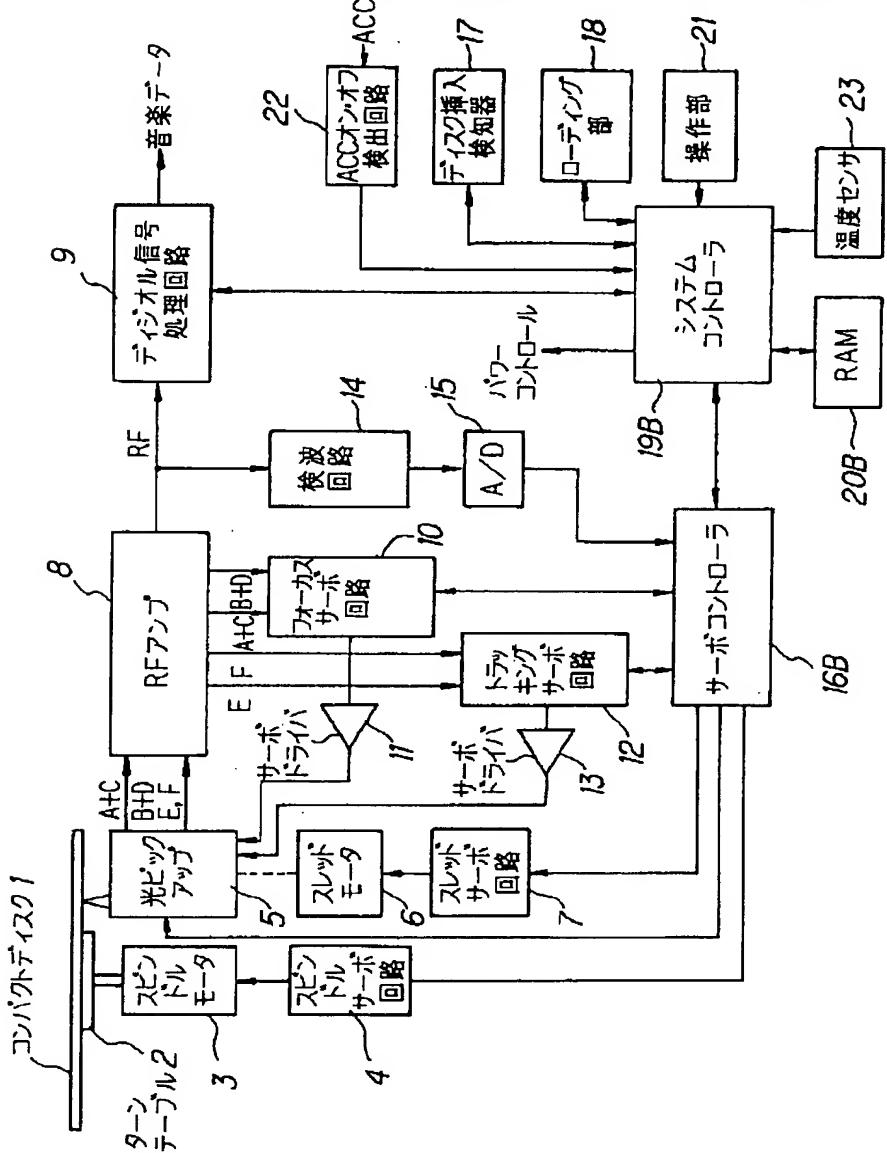
【図10】

RFアンプの構成図



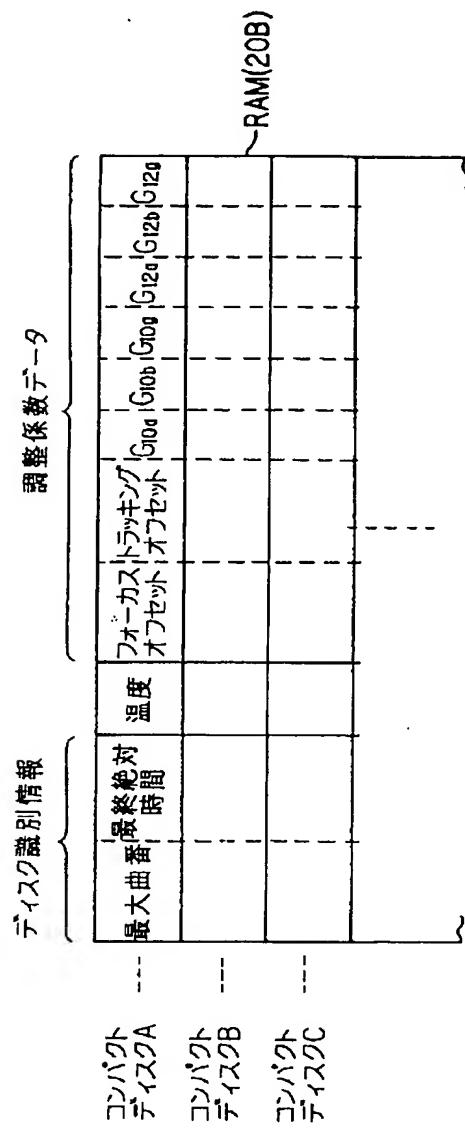
【図5】

本発明の第2実施例に係るピックアップサーボ系の自動調整方法を  
具現した車載用CDプレーヤの全体構成図



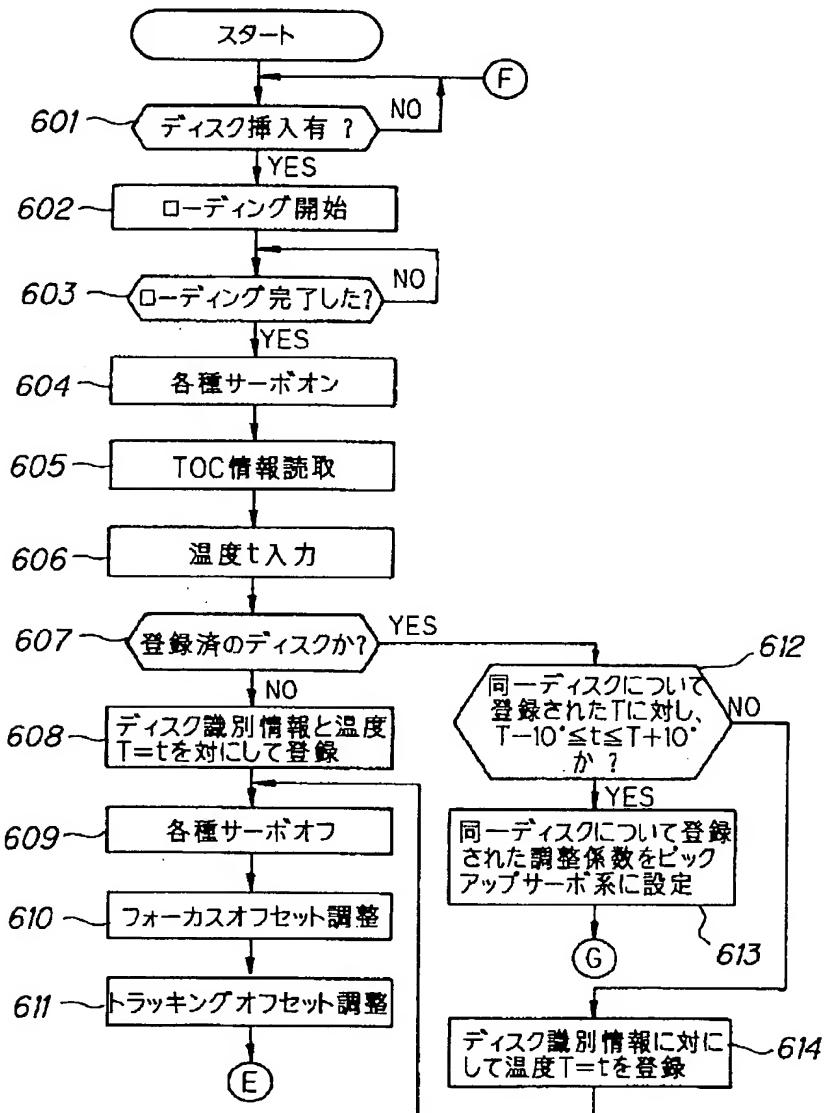
【図6】

## RAMのピックアップサークル調整情報記憶エリアの説明図



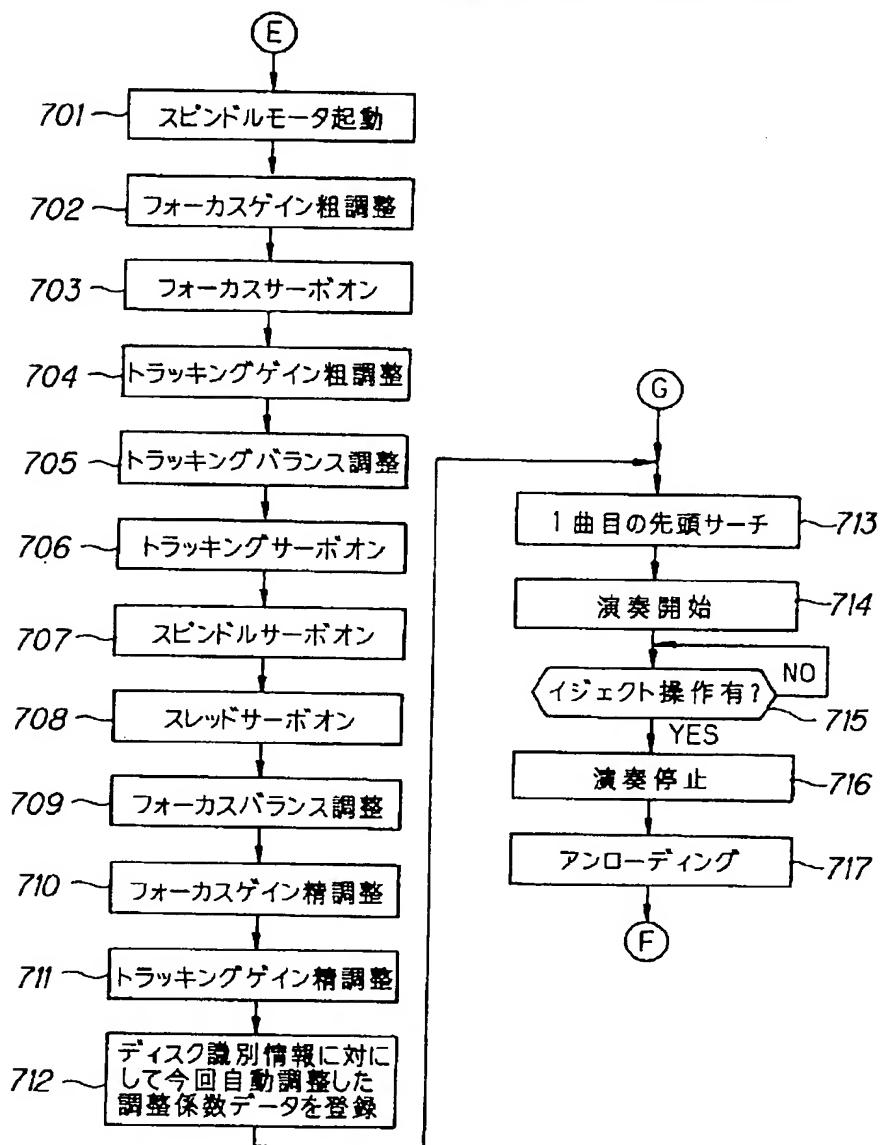
【図7】

本発明の第2実施例に係るピックアップサーボ系の  
自動調整処理を示す第1の流れ図



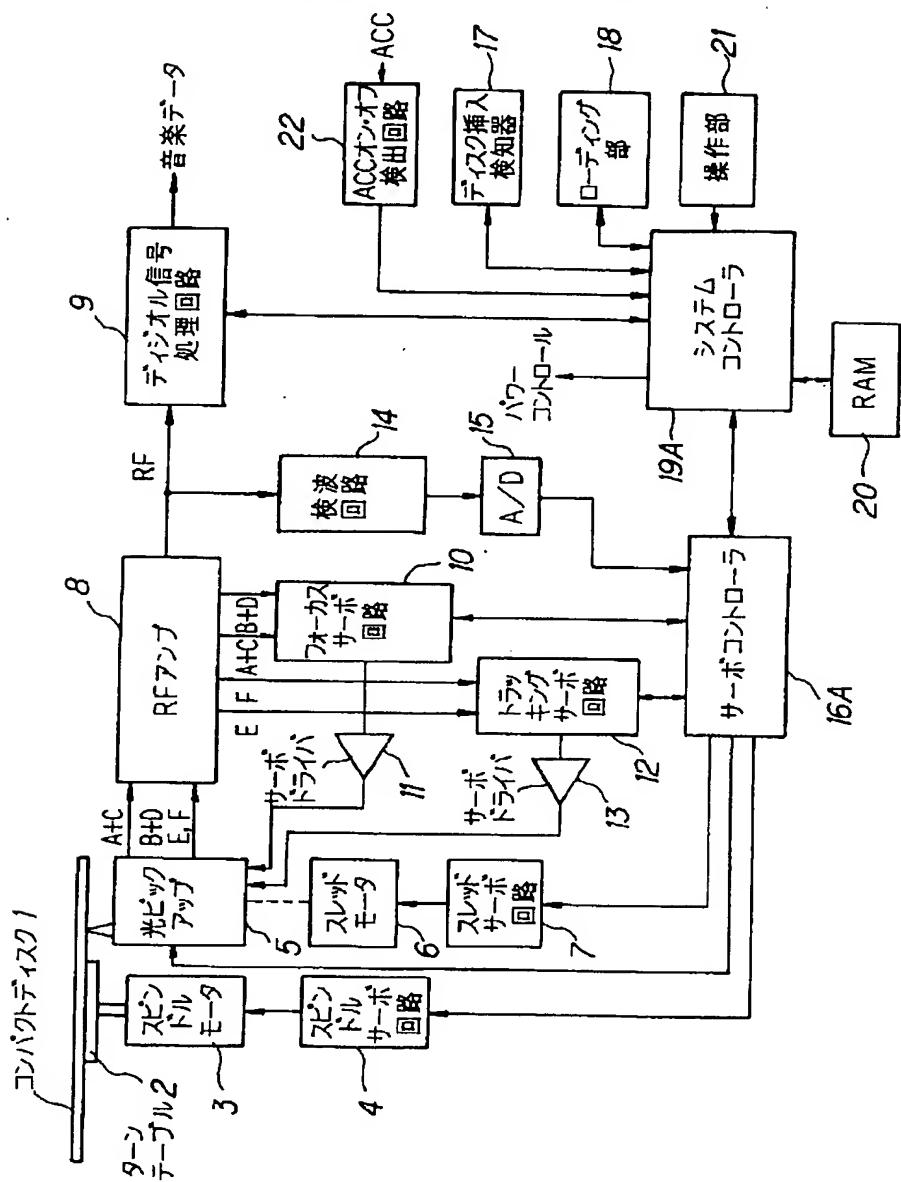
[図8]

本発明の第2実施例に係るピックアップサーボ系の  
自動調整処理を示す第2の流れ図



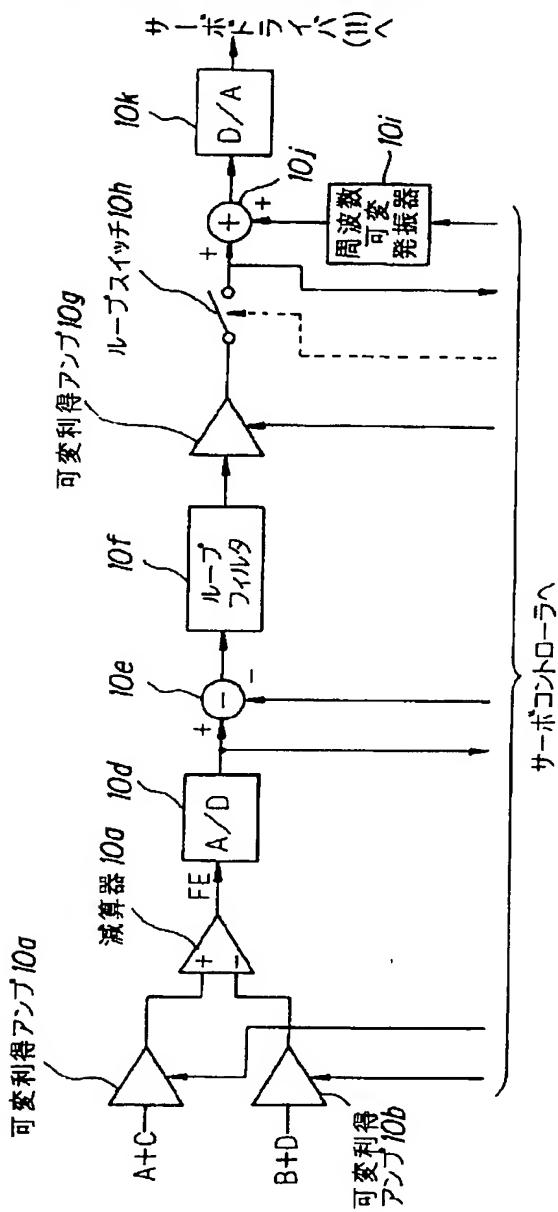
【図9】

## 従来の車載用CDプレーヤの全体構成図



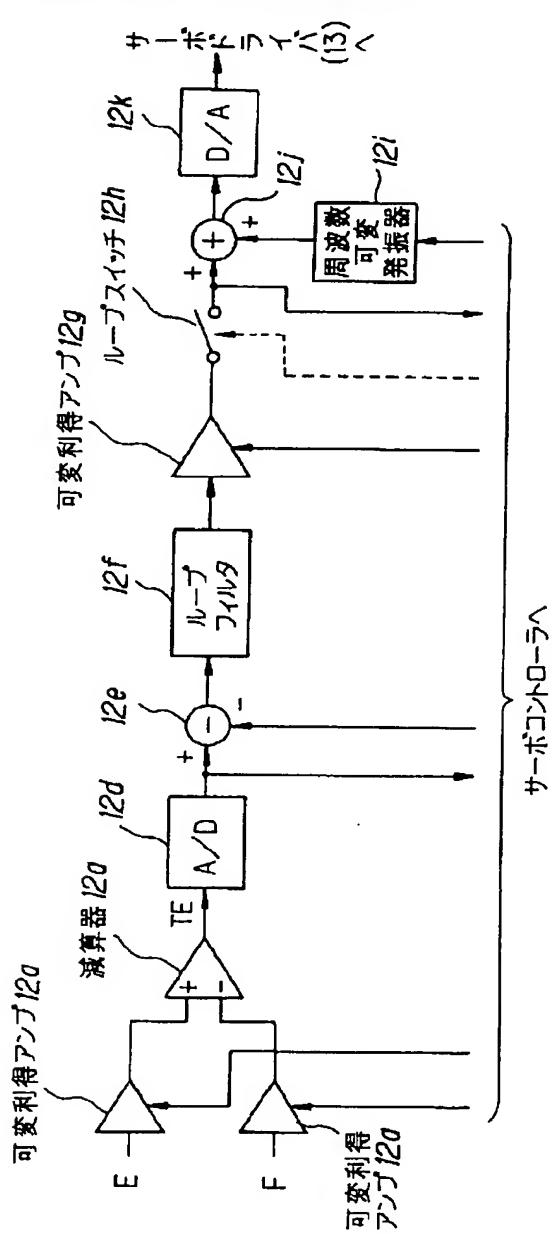
【図11】

フォーカスサーボ回路の構成図



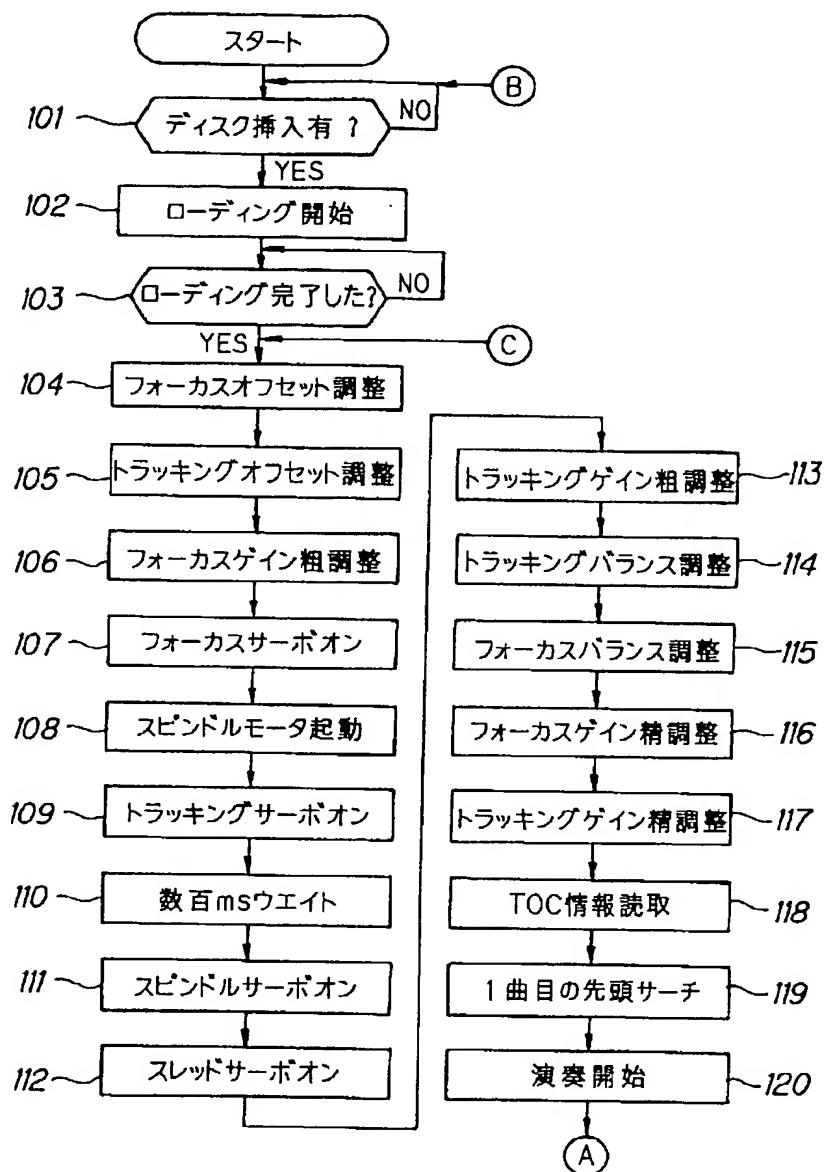
【図12】

トラッキングサーボ回路の構成図



【図13】

従来のピックアップサーボ系の自動調整処理を示す第1の流れ図



【図14】

従来のピックアップサーボ系の自動調整処理を示す第2の流れ図

